

## Full Translation

Japanese U.M. Application Laid-Open No. Hei 3(1991)-73454

Laid-Open Date: July 24, 1991

Title of the Invention: Wafer feeding tray

Inventors: Yuichi Ishikawa, and Eiichiro Shimiya

Applicant: Nippon Vacuum Co., Ltd.

## Specification

### 1. Title of the Invention

Wafer conveying tray

### 2. Claim

1. A wafer conveying tray characterized in that a front surface and a back surface of an A'-made tray on which a wafer is placed, are blast-processed to thereby roughen the respective surfaces into satinized form.

### 3. Detailed Description of the Invention

(Industrial Field of Application)

This invention relates to a wafer conveying tray used in a vacuum growth apparatus such as a compound semiconductor plasma CVD apparatus.

(Prior Art)

A conventional wafer conveying tray is constructed in such a manner that as shown in Figs. 3 and 4, a circumferential ring 2 protruded in ring form is integrally formed with a tray bottom plate 1 at the

circumferential edge of the tray bottom plate 1 whose surface with a wafer placed thereon is smooth, and the falling of the wafer from the tray bottom plate 1 is prevented by the circumferential ring 2.

Incidentally, reference numeral 3 in the drawing indicates a cut-away portion obtained by chipping the circumferential edge of the tray bottom plate 1 in order to make it easy to grasp the wafer conveying tray with a pincette.

A description will next be made of a case in which the above-described wafer conveying tray is used in a compound semiconductor plasma CVD apparatus.

Fig. 5 shows the compound semiconductor plasma CVD apparatus. In the same drawing, a cassette 11 with a conventional wafer conveying tray 10 inserted therein is accommodated within a vacuum-pumped cassette chamber 12. However, the wafer conveying tray 10 is taken out of the cassette 11 by a vacuum conveying robot 13 and then heated to 100°C to 200°C by a halogen lamp lying outside a conveying chamber 14 through a quartz window 15 in a spare heating zone of the conveying chamber 14. Thereafter, a compartment valve 16 is opened to convey the wafer conveying tray 10 to a reaction chamber 16 by the vacuum conveying robot 13, where the wafer conveying tray 10 is transferred from the vacuum conveying robot 13 to a lifter 17 and placed on a substrate heating electrode 18 where the wafer conveying tray 10 is heated

to 200°C to 400°C. While a reaction gas is being introduced from a gas-introduction type externally-attached RF electrode 19, a film is grown on the surface of the wafer placed on the wafer conveying tray 10.

Incidentally, after its growth, the wafer conveying tray 10 is accommodated in the cassette 11 in a procedure opposite to the above.

(Problems that the Invention is to Solve)

As described above, the conventional wafer conveying tray is placed on the substrate heating electrode 18 by the lifter 17 and heated by the substrate heating electrode 18. However, the conventional wafer conveying tray involves various problems that when the wafer conveying tray is made of stainless or aluminum, the central portion of the tray bottom plate 1 and its circumferential edge portion are different in thermal capacity because the circumferential ring 2 is formed at the circumferential edge of the tray bottom plate 1, so that the tray bottom plate 1 of the wafer conveying tray is warped due to its difference, and the wafer conveying tray does not increase in temperature due to a failure in contact between the substrate heating electrode 18 and the tray bottom plate 1 and by extension, a temperature distribution of the wafer is degraded.

A problem arises in that although the tray bottom plate 1 is not warped when the wafer conveying tray is made of titanium, the reaction chamber is contaminated

thereinside in plasma because it is an activated one.

The present invention aims to solve the conventional problems and provide a wafer conveying tray wherein a tray bottom plate is not warped and a wafer reaches a uniform temperature distribution with a sufficient increase in temperature.

(Means for Solving the Problems)

In order to achieve the above object, the wafer conveying tray of the present invention is characterized in that a front surface and a back surface of an A<sup>\*</sup>-made tray on which a wafer is placed, are subjected to blast processing to thereby roughen the respective surfaces into satinized form.

(Effects)

Since the front and back surfaces of the A<sup>\*</sup>-made tray on which the wafer is placed, are roughened into satinized form in the present invention, heat radiated into the A<sup>\*</sup>-made tray is reflected diffusely by the satinized surfaces. Since stress developed within the A<sup>\*</sup>-made tray becomes easy to be relaxed owing to the roughening of the front surface and back surface of the A<sup>\*</sup>-made tray into the satinized form, thermal stress generated upon heating is dispersed so that the A<sup>\*</sup>-made tray is not warped. When the front surface and back surface of the A<sup>\*</sup>-made tray are further roughened into satinized form, the A<sup>\*</sup>-made tray placed on the substrate heading electrode increases in the area where it contacts

the substrate heating electrode, and thereby serves as a heatlane plate. By extension, it serves so as to bring the wafer to a uniform temperature distribution.

(Embodiments)

An embodiment of the present invention will be described below with reference to the accompanying drawings.

Figs. 1 and 2 show the embodiment of this invention. In the same drawing, an A<sup>\*</sup>-made tray is configured in such a manner that a circumferential ring 22 protruded in ring form is formed integrally with a tray bottom plate 21 at the circumferential edge of the tray bottom plate 21 on which a wafer is placed, and the falling of the wafer from the tray bottom plate 21 is prevented by the circumferential ring 22. A front surface and a back surface of the A<sup>\*</sup>-made tray are blast-processed under an injection pressure of 1 kg/cm<sup>2</sup>G to thereby roughen the respective surfaces into satinized form. Incidentally, reference numeral 23 in the drawing indicates a cut-away portion obtained by chipping the circumferential edge of the tray bottom plate 21 in order to make it easy to grasp a wafer conveying tray with a pincette. Further, reference numeral 24 indicates a recess for making it easy to take out the wafer with the pincette.

When such an A<sup>\*</sup>-made tray as described above is used in the compound semiconductor plasma CVD apparatus of Fig. 5 described in the Prior Art, the front surface

front surface and back surface of the A<sup>\*</sup>-made tray with the wafer placed thereon and roughens the surfaces into the satinized form as described above, the tray bottom plate is not warped and the temperature sufficiently increases to bring the wafer to the uniform temperature distribution.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Figs. 1 and 2 show a wafer conveying tray according to an embodiment of this invention, wherein Fig. 1 is a plan view thereof, and Fig. 2 is a cross-sectional view thereof. Figs. 3 and 4 show a conventional wafer conveying tray, wherein Fig. 3 is a plan view thereof, and Fig. 4 is a cross-sectional view thereof. Fig. 5 is an explanatory diagram for describing a compound semiconductor plasma CVD apparatus.

In the drawing,

21 ..... tray bottom plate

22 ..... circumferential ring

Applicant for U.M. registration: Nihon Vacuum Co., Ltd.

公開実用平成 3-73454

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-73454

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 21/68

識別記号

U

庁内整理番号

7454-5F

⑬ 公開 平成3年(1991)7月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 ウエハ搬送用トレイ

⑮ 実 願 平1-134648

⑯ 出 願 平1(1989)11月20日

⑰ 考 案 者	石 川 裕 一	神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地	日本真空技術株式会社内
⑱ 考 案 者	四 宮 英 一 郎	神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地	日本真空技術株式会社内
⑲ 出 願 人	日本真空技術株式会社	神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地	

明 細 書

1. 考案の名称

ウェハ搬送用トレイ

2. 実用新案登録請求の範囲

1. ウェハを載せる A 型製トレイの表面および裏面をブラスト処理し、各面を梨地状に荒らしたことを特徴とするウェハ搬送用トレイ。

3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この考案は化合物半導体用プラズマ C V D 装置等の真空成膜装置に用いられるウェハ搬送用トレイに関するものである。

(従来技術)

従来のウェハ搬送用トレイは、第 3 図および第 4 図に示されるようにウェハを載せる表面の円滑なトレイ底板 1 の周縁にはリング状に突起した周縁リング 2 がトレイ底板 1 と一体的に形成され、この周縁リング 2 によって、ウェハがトレイ底板 1 より落下するのが防止されるようになっている。

なお、図において、3 はウェハ搬送用トレイを



## 公開実用平成 3—73454

ピンセットで握みやすくするために、トレイ底板 1 の周縁を削った削除部である。

次に、上記のようなウェハ搬送用トレイを化合物半導体用プラズマ C V D 装置に用いる場合について説明する。

第 5 図は化合物半導体用プラズマ C V D 装置を示しており、同図において、真空排気されたカセット室 1 2 内には、従来のウェハ搬送用トレイ 1 0 を入れたカセット 1 1 が収容されている。しかしながら、このウェハ搬送用トレイ 1 0 は真空搬送用ロボット 1 3 によってカセット 1 1 より取り出され、そして、搬送室 1 4 の予備加熱ゾーンにおいて、石英窓 1 5 を通して搬送室 1 4 外のハロゲンランプによって 1 0 0 ~ 2 0 0 °C に加熱される。その後、仕切りバルブ 1 6 を開いて、ウェハ搬送用トレイ 1 0 を真空搬送用ロボット 1 3 で反応室 1 6 に搬送し、そこでウェハ搬送用トレイ 1 0 を真空搬送用ロボット 1 3 からリフター 1 7 に受け渡したし、基板加熱電極 1 8 上に置かれ、ウェハ搬送用トレイ 1 0 が 2 0 0 ~ 4 0 0 °C に加熱さ

(4)

れる。そして、ガス導入式外部取付型RF電極19より反応ガスが導入されながら、ウェハ搬送用トレイ10上に載せられたウェハの表面において成膜がなされるようになる。

なお、成膜後、ウェハ搬送用トレイ10は上記と逆の手順でカセット11に収容されるようになる。

(考案が解決しようとする課題)

従来のウェハ搬送用トレイは、上記のようにリフター17で基板加熱電極18上に置かれ、そして基板加熱電極18によって加熱されるようになっているが、ウェハ搬送用トレイがステンレスやアルミニウムで出来ている場合、周縁リング2がトレイ底板1の周縁に形成されているため、熱容量がトレイ底板1の中央部と周縁部とで異なり、それが原因でウェハ搬送用トレイのトレイ底板1が反り、そして、基板加熱電極18とトレイ底板1との接触不良によってウェハ搬送用トレイの温度が上がらず、ひいては、ウェハの温度分布が悪くなるなどの問題が起きた。

## 公開実用平成 3—73454

また、ウェハ搬送用トレイがチタニウムで出来ている場合には、トレイ底板 1 は反らないが、活性したものであるため、プラズマ中で反応室内を汚染するなどの問題が起きた。

この考案は、従来の問題を解決して、トレイ底板が反らず、温度が十分に上昇して、ウェハが均一な温度分布になるウェハ搬送用トレイを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、この考案のウェハ搬送用トレイは、ウェハを載せる A ㇿ 製トレイの表面および裏面をブラスト処理し、各面を梨地状に荒らしたことを特徴とするものである。

(作用)

この考案においては、ウェハを載せる A ㇿ 製トレイの表面および裏面が梨地状に荒らされているため、A ㇿ 製トレイに放射される熱は梨地状の面において乱反射するようになる。また、A ㇿ 製トレイの表面および裏面を梨地状に荒らすことにより、A ㇿ 製トレイ内に発生する応力が緩和され易

(6)

くなるため、加熱時に発生する熱応力が分散して、 $A \ell$  製トレイが反らなくなる。更に、 $A \ell$  製トレイの表面および裏面を梨地状に荒らすと、基板加熱電極上に置かれた  $A \ell$  製トレイは、基板加熱電極と接触する面積が増大して、均熱板としての役割を持つようになり、ひいては、ウェハを均一な温度分布にするようになる。

(実施例)

以下、この考案の実施例について図面を参照しながら説明する。

第 1 図および第 2 図はこの考案の実施例を示しており、同図において、 $A \ell$  製トレイはウェハを載せるトレイ底板 21 の周縁にリング状に突起した周縁リング 22 をトレイ底板 21 と一体的に形成して、周縁リング 22 によって、ウェハがトレイ底板 21 より落下するのが防止されるようになっている。また、 $A \ell$  製トレイの表面と裏面とは  $1 \text{ kg/cm}^2$  の噴射圧力でブラスト処理され、各面が梨地状に荒らされている。なお、図において、23 はウェハ搬送用トレイをピンセットで掴みや

## 公開実用平成 3—73454

すくするために、トレイ底板 21 の周縁を削った削除部である。また、24 はウェハが 3 インチウェハである場合、ウェハをピンセットで取り出しやすくするための窪みである。

上記のような A 製トレイを、従来の技術のところで説明した第 5 図の化合物半導体用プラズマ CVD 装置に用いた場合、まず、搬送室 14 の予備加熱ゾーンにおいて、石英窓 15 を通して搬送室 14 外のハロゲンランプで A 製トレイを加熱するときには、A 製トレイの表面および裏面が梨地状に荒らされているため、A 製トレイに放射される熱は梨地状の面において乱反射するようになり、ウェハの加熱が良好になる。

次に、基板加熱電極 18 上に置かれた A 製トレイを基板加熱電極 18 で加熱するときには、A 製トレイと基板加熱電極との接触する面積が増大して、A 製トレイが均熱板としての役割を持つようになり、ひいては、ウェハが均一な温度分布になる。

なお、A 製トレイの表面および裏面を梨地状

に荒らすことにより、A 2 製トレイ内に発生する応力が緩和され易くなるため、加熱時に発生する熱応力が分散して、A 2 製トレイが反らなくなる。

ところで、上記 A 2 製トレイは化合物半導体用プラズマ C V D 装置に用いられ、加熱されているが、エッチング装置やスパッタ装置などに用いて、加熱する代わりに冷却するようにしてもよい。

#### (考案の効果)

この考案は、上記のようにウェハを載せる A 2 製トレイの表面および裏面をブラスト処理し、各面を梨地状に荒らしているので、トレイ底板が反らず、温度が十分に上昇して、ウェハを均一な温度分布にするようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図はこの考案の実施例のウェハ搬送用トレイを示しており、第 1 図はその平面図、第 2 図は断面図である。第 3 図および第 4 図は従来のウェハ搬送用トレイを示しており、第 3 図はその平面図、第 4 図は断面図である。第 5 図は化合物半導体用プラズマ C V D 装置を説明する

(9)

公開実用平成 3—73454

説明図ある。

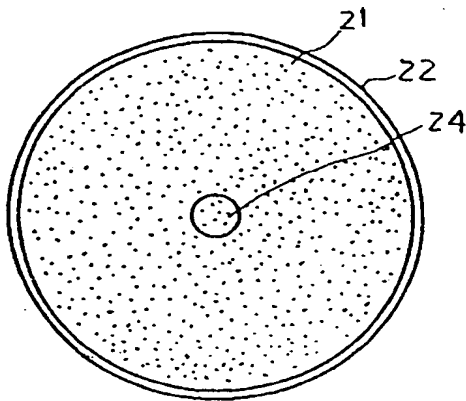
図中、

2 1 . . . . . トレイ底板

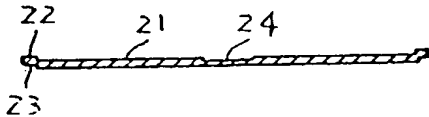
2 2 . . . . . 周縁リング

実用新案登録出願人 日本真空技術株式会社

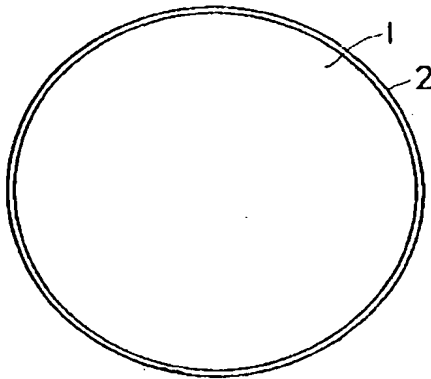
第 1 図



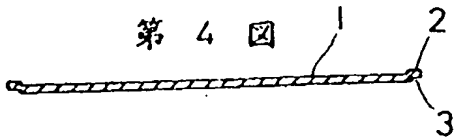
第 2 図



第 3 図



第 4 図

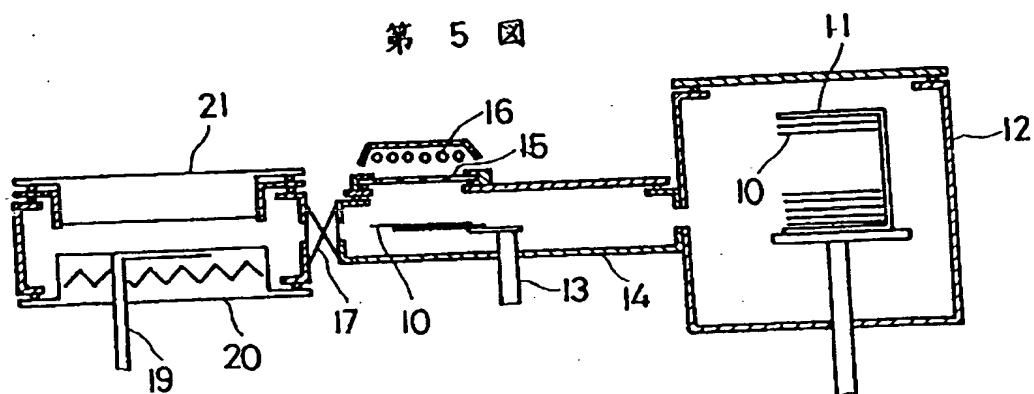


実用新案登録出願人  
日本真空技術株式会社

622  
実開3-7345



公開実用平成 3-73454



実用新案登録出願人  
日本真空技術株式会社

623

9123-73454